

(Translation)

Citation A: A microfilm of Japanese Utility Model Application No. 144233/1979 (JP U.M. Laid-Open Publication No. 61421/1981)

Title: Piezoelectric Detector for Residual Quantity

A sensor is attached on a container including therein particles or liquid, so that leadwires 4, 4', and 5 are connected to an external circuit. When a signal is sent to a piezoelectric ceramic plate 2, a vibration plate 1 can be resonated at a resonance frequency close to a fundamental wave vibration.

(A)



実用新案登録願 (43)

昭和 54年 10月 17日

特許庁長官殿

適

1 考案の名称  
アンデシキサンリョウゲンチソウチ  
圧電式残量検知装置

2 考案者

住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内  
氏名 ソ 津 ダ 田 ナオ 輝

3 実用新案登録出願人

住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
名称 (582) 松下電器産業株式会社  
代表者 山 下 俊 彦

4 代理人 〒 571

住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内  
氏名 (5971) 弁理士 中 尾 敏 男

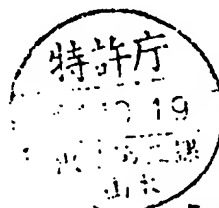
(ほか 1名)

[連絡先 電話(東京)437-1121 特許分室]

5 添付書類の目録

(1) 明 細 書  
(2) 図 面  
(3) 委 任 状  
(4) 願 書 副 本

1 通  
1 通  
1 通  
1 通



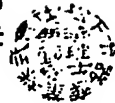
54 144233



V

6 前記以外の代理人

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内  
氏 名 (6152) 弁理士 栗 野 重 孝



## 明 細 書

## １、考案の名称

圧電式残量検知装置

## ２、実用新案登録請求の範囲

(1) 一面の中央部に圧電磁器板を固定した振動板を、この振動板の基本振動の節部近傍で弾性体を介してケース内壁に固定するとともに、前記ケースの内部に中継板を設け、前記圧電磁器板の電極および振動板を可撓性を有する細いリード線にて前記中継板を介して外部引出し用リード線に電氣的に接続してなる圧電式残量検知装置。

(2) ケースに複数の取付端子を設け、この取付端子を、該取付端子を結ぶ平面がケースの外面より外側に位置するように形成してなる実用新案登録請求の範囲第１項記載の圧電式残量検知装置。

## ３、考案の詳細な説明

本考案は粉体、流体などの残量を検知する圧電式残量検知装置に関するものであり、出力信号の温度特性が良好であるとともに、装置の取付状態が変わっても、出力信号変化が小さな圧電式残量検

61021

知装置を提供せんとするものである。

従来の残量検知装置（以下センサと呼ぶ）は、第6図に示すごとく、金属の振動板1の内面に圧電磁器板2を貼合せ、この振動板1および圧電磁器板2の表面電極3, 3'にリード線5, 4, 4'をそれぞれ配線した後、ケース6に振動板を固定している。

ここで、粉体や液体の容器にこのセンサを取り付け、リード線4, 4', 5を外部回路と接続して圧電磁器板2に信号を加えると、振動板1を基本波振動の共振周波数近傍で共振させることが出来る。

粉体や流体中において、センサの振動板1が粉体中または流体中にある時は振動板1の共振は抑制されて小さな出力電圧しか得られないが、粉体または流体の量が減少して振動板1が粉体または流体の上方に出た時には大振幅で振動するため大出力が得られる。このようにして出力電圧の大小で粉体または流体の残量を検知することが出来る。

ところで従来のセンサにおいて、共振時の振動板1は第7図に示すごとくケース6への固定部分

が大きく振動するため、振動板 1 をケース 6 に固定しても、振動がケース 6 に伝わりケース 6 を含めたセンサ全体が振動することになる。したがって、センサのケース 6 やリード線 4, 4', 5 を他の粉体や外部回路に固定する場合、取り付け方によってはセンサの振動状態が変化して共振周波数が変化したり、振動エネルギーが外部に洩れて出力電圧が大きく低下するなどの不都合があった。

また、ケース 6 と振動板 1 の固定は一般に接着剤が使用されているが、振動板 1 とケース 6 との固定部が大きく振動する場合には、周囲温度が変化すると接着剤の硬度が変化するため、振動板 1 の振動状態が変化して共振周波数や出力電圧が大きく変化するという不都合があった。

さらに、圧電磁器板 2 の貼合されている振動板 1 の中央部は、振動板 1 の振幅が最大になっているため、リード線 4, 4', 5 が太くて固いと振動が抑制されたり、周囲温度の変化や衝撃等によりリード線が変形すると振動が妨げられて共振周波数や出力電圧が変化するという不都合があった。

4

本考案は以上のような不都合がなく、取付状態や周囲温度変化等の影響が極めて小さく、安定した出力信号の得られるセンサを得んとするものである。

以下その一実施例を第1図～第4図、第8図を用いて説明する。

第1図、第2図に本考案の基本構成を示す。図において、振動板1は円板状金属板より成り、第3図に示すごとく基本波振動の振動節部1の近傍でシリコンゴム等の弾性体9で支持されている。その支持方法は、圧電磁器板2および振動板1の端面が中央部の開口した第1のケース7の内部に収納されるように、振動板1の節部近傍に円周状にシリコンゴム9が取り付けられ、第1のケース7の内面に固定される。第1のケース7はさらに円板状の第2のケース6に端部8で固定される。この第2のケース6には一体または別体に取り付端子6'が設けられている。リード線4, 4', 5の接続は従来例と同様であり、第1のケース7または第2のケース6に設けられた挿入穴を通して外部

に引き出される。なお、取付端子6'を結ぶ平面は第2のケース6の外面よりも外側に位置するように一段高く構成され、第5図に示すごとく液槽の取付板10に固定された際、取付板10と第2のケース6との間に空隙が存在するよう構成されている。

上記構成により次のような効果が得られる。

1 振動板1が振動の節部近傍で第1のケース7に固定されており、かつシリコンゴム等の弾性体9を介して第1のケース7に固定されているため、振動板1の振動が第2のケース7に伝わる度合が非常に少ない。

2 第1のケース7に若干の振動が伝わっても、取付端子6'-6'を結ぶ平面が第2のケース6の外面より外に位置するため、第5図に示すごとくセンサは取付端子6'以外で取付板10に接触することはない、したがってセンサの固定状態により共振周波数や出力電圧が変化する度合は従来例に比較して著るしく少なくなる。

3 さらに、振動板1が振動の節部近傍で弾性



6

的に固定されているため、周囲温度の変化に伴って振動板1が第1のケース7からストレスを殆んど受けることがなく、共振周波数や出力電圧の温度変化が極めて小さい。第8図イに従来例の共振周波数の温度特性を示す。また同図ロに本考案によるセンサの温度特性を示す。

第4図に本考案の一実施例を示す。第1図と同様に、振動板1は振動の節部近傍で弾性体9により第1のケース7に保持されるとともに、同様の弾性体11により、第1のケース7の内壁に設けられた保持体12に保持されている。前記保持体12にはプリント基板よりなる中継板13が固定され、圧電磁器板2の表面電極3, 3' および振動板1はおのおの直径0.1~0.3mm程度の軟銅線のごとき細い可撓性のあるリード線14, 14', 15でこの中継板13に連絡されている。そして、外部引出しリード線4, 4', 5がさらに中継板13に連絡されることにより、リード線14, 14', 15と外部引出しリード線4, 4', 5は互いに電氣的に接続される。

本実施例によると、第1図の実施例にて得られる効果に加えて下記の効果を得ることができる。通常、外部引出しリード線4, 4', 5は引張り強度や曲げ強度, 耐電圧等に対する要求から $0.16 \text{ mm} \times 11$ 本程度の太いリード線が使用されることが多い。また、その絶縁被覆厚みも $0.3 \text{ mm}$ 程度の厚いものが使用される。このように太いリード線を第1図のように直接、圧電磁器板2や振動板1に接続すると、振動板1の振動が妨げられ、出力電圧が低下したり共振周波数が著るしく変化する。しかるに第4図の構成によれば、細い可撓性を有するリード線14, 14', 15にて圧電磁器板2, 振動板1に接続しているため、リード線が共振周波数や出力電圧に及ぼす影響は殆んどない。

以上説明したように本考案によれば、圧電磁器板を固定した振動板を、振動板の基本振動の節部近傍でケース内壁に固定するとともに、ケース内部に中継板を設け、圧電磁器板の表面電極と振動板を細い可撓性を有するリード線にて前記中継板

を介して外部引出し用リード線と電氣的に接続することにより、振動板の振動がケースに伝わるものが殆んどなく、また温度変化に対しても共振周波数や出力電圧が殆んど影響を受けることはなく、さらに圧電磁器板および振動板の振動がリード線により妨げられることもない。

また、ケースに設けた複数の取付端子を、それらを結ぶ面がケース外面に外側に位置するように形成することにより、たとえケースに若干の振動が伝ってもそれが外部に逃げることはなく、したがってセンサの固定状態により共振周波数や出力電圧が変化する度合は著しく少なくなる。

#### 4、図面の簡単な説明

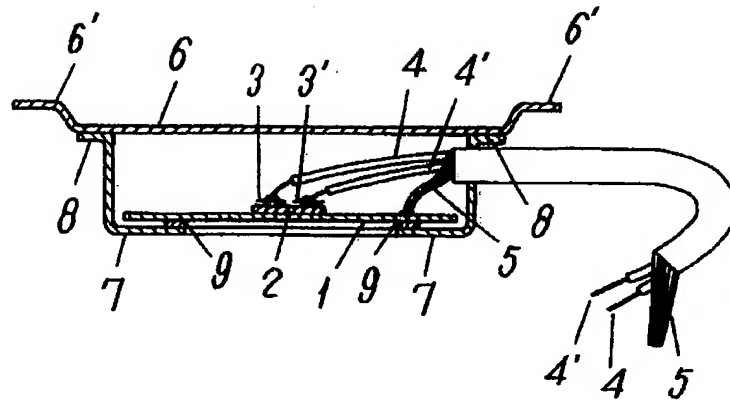
第1図は本考案の基本構成を示す断面図、第2図は第1図に示す圧電式残量検知装置の斜視図、第3図は振動板の振動姿態を示す図、第4図は本考案の一実施例における圧電式残量検知装置の断面図、第5図は同装置の使用状態を示す図、第6図は従来の圧電式残量検知装置の断面図、第7図は従来の振動板の振動姿態を示す図、第8図は本

考案と従来例の温度特性を比較して示す図である。

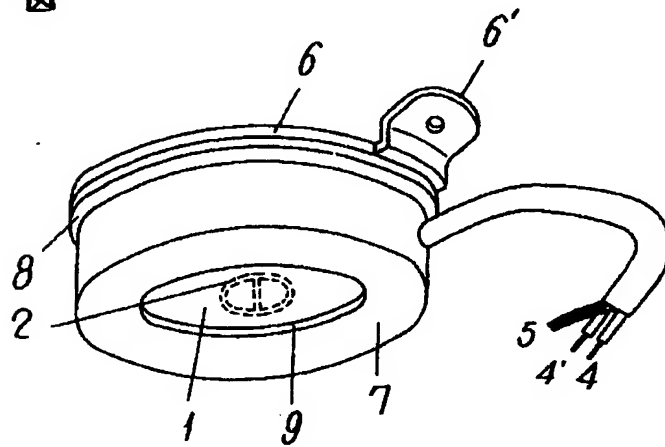
1 ..... 振動板、2 ..... 圧電磁器板、3, 3' ..... 電極、4, 4', 5 ..... 外部引出しリード線、6 ..... 第2のケース、7 ..... 第1のケース、9, 11 ..... 弾性体、13 ..... 中継板、14, 14', 15 ..... 可撓性を有する細いリード線。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

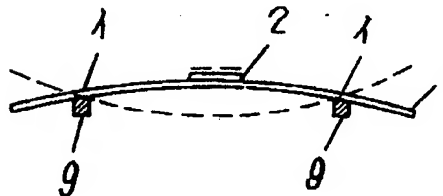
第 1 図



第 2 図



第 3 図



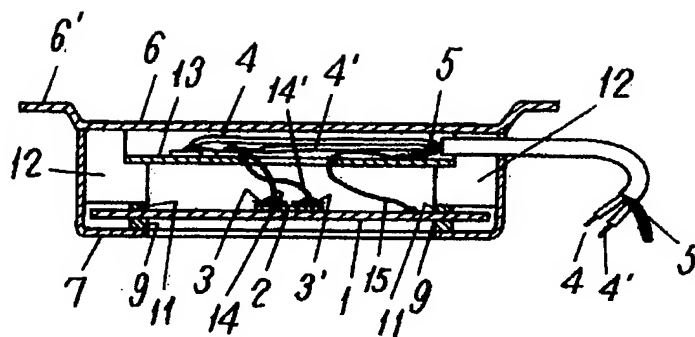
61421 $\frac{1}{3}$

代理人の氏名

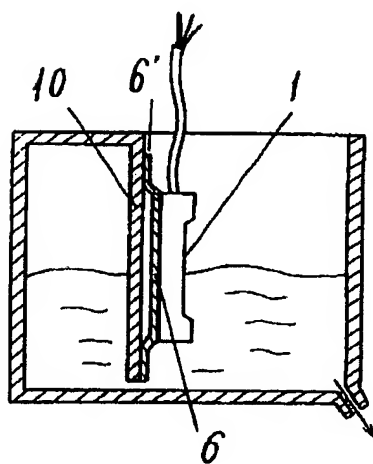
弁護士 中 尾 敏 男

ほか1名

第 4 図



第 5 図



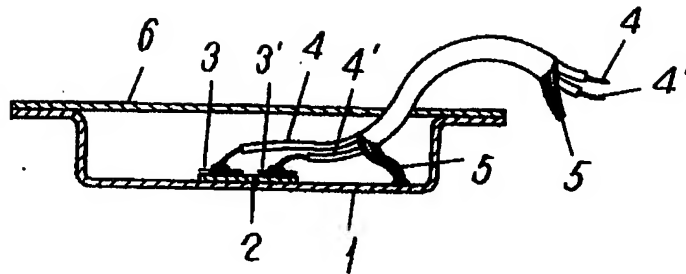
614212/3

代理人の氏名

弁理士 中 尾 敏 男

ほか1名

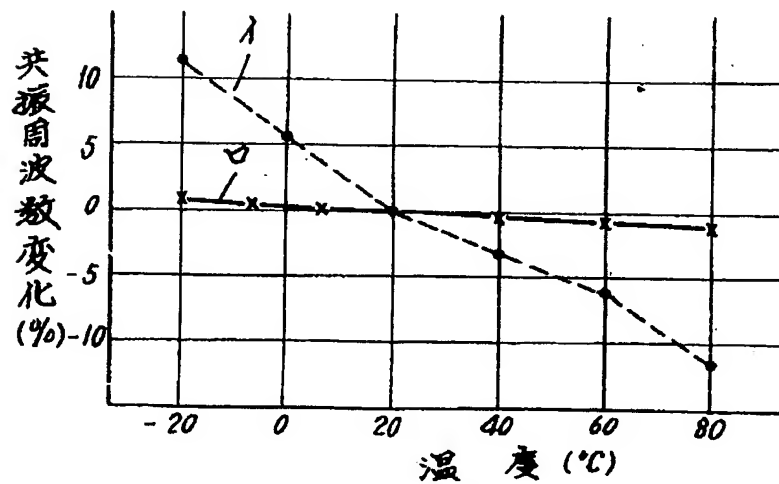
第 6 図



第 7 図



第 8 図



61421<sup>3/3</sup>

代理人の氏名

弁護士 中 尾 敏 男

ほか1名

(Translation)

Citation B: Japanese Patent Laid-Open Publication No. 305590/1998

Title: Sensor for Detecting Amount of Remaining Ink

[0026] (Fifth Embodiment)

Fig. 10 is a sectional view of a sensor unit to be used in a sensor for detecting an amount of remaining ink according to a fifth embodiment of the present invention. In Fig. 10, the reference number 14 indicates a holder shaped to be a hollow cylinder with a bottom. The holder 14 has therein a sensor element 3 of a vibration plate to which a piezoelectric element is joined. The holder 14 is attached to an opening disposed on an ink cartridge. A hole 15 communicating with an inside of the ink cartridge is formed on an outer periphery of the holder 14 in the ink cartridge. By mounting the holder 14 on an opening on an ink cartridge case, the vibration plate is brought into contact with an ink in the ink cartridge. However, a sufficient gap between the vibration plate and an ink-absorbing body in the ink cartridge can be secured such that the vibration plate does not contact the ink-absorbing body.